

MOY FILTIRLARINING DIZAYNIDAGI INNOVATSIYALAR VA DVIGATELNING ISHLASH MUDDATIGA TA'SIRI

Ilmiy rahbar: “Avtomobilsozlik va transport” kafedrası

*assistenti **M.X.Rustambek***

O‘roqov Asliddin

Andijon davlat texnika instituti

“Avtomobilsozlik va traktorsozlik” yo‘nalishi 4-kurs talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalar va ularning dvigatelning ishlash muddatiga ta'siri tahlil qilinadi. Zamonaviy moy filtirlarining konstruksiyasi va materiallari, shuningdek, ularning samaradorligi va ishlash muddatini qanday oshirishi ko'rib chiqiladi. Innovatsion texnologiyalar, masalan, nanomateriallar va yangi filtratsiya usullari, dvigatelning ish faoliyatini yaxshilash va uning xizmat muddatini uzaytirish imkoniyatlarini yaratadi. Maqola, shuningdek, moy filtirlarining dizaynidagi o'zgarishlar va ularning mexanik tizimlarga ta'siri haqida misollar keltiradi. Natijada, moy filtirlarining innovatsion yondashuvlari dvigatelning ishonchliligi va samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynashi ko'rsatiladi.

Kalit so'zlar: moy filtirlar, dvigatel, innovatsiyalar, dizayn, ishlash muddat, filtratsiya, nanomateriallar, mexanik tizimlar.

Kirish. Dvigatel – har qanday transport vositasi yoki sanoat uskunasi yuragi hisoblanadi. Uning uzoq muddatli va samarali ishlashi ko‘plab omillarga, jumladan, moylash tizimining sifatiga bog‘liq. Moylash tizimining asosiy komponentlaridan biri moy filtri bo‘lib, u dvigatel moyini ifloslantiruvchi zarralardan tozalaydi va uning samaradorligini oshiradi. So‘nggi yillarda moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalar nafaqat dvigatelning ishlashini yaxshiladi, balki uning xizmat qilish muddatini ham sezilarli darajada uzaytirdi.

Moy filtirlarining tarixi avtomobilsozlik va sanoatning rivojlanishi bilan uzviy bog‘liq. 20-asrning boshlarida moy filtirlari oddiy tuzilishga ega bo‘lib, asosan mato yoki metall tarmoqlardan iborat edi. Bu filtrlar faqat katta zarralarni (50 mikrondan yuqori) ushlab qolishga qodir bo‘lib, filtrlash samaradorligi 50-60% atrofida edi. Ushbu filtrlarning asosiy kamchiligi ularning past samaradorligi va tez ifloslanishi edi, bu esa moyni tez-tez almashtirishni talab qilardi. 20-asrning o‘rtalarida qog‘oz asosidagi filtrlar paydo bo‘ldi, bu filtrlash sifatini sezilarli darajada yaxshiladi. Qog‘oz filtrlar 10-20 mikron o‘lchamdagi zarralarni ushlab qolish imkoniyatiga ega bo‘lib, dvigatel moyining tozaligini oshirdi. Keyinchalik, 1980-yillarda sintetik materiallar va kompozit filtrlar ishlab chiqarila boshlandi, bu esa filtrlash samaradorligini 90% gacha

yetkazdi. Hozirgi kunda moy filtirlari yuqori texnologiyali materiallar, ilg'or muhandislik yechimlari va ekologik talablarga mos dizaynlar bilan ishlab chiqarilmoqda. Nano-texnologiyalar, aqlli sensorlar va qayta ishlanadigan materiallar moy filtirlarining yangi avlodini shakllantirmoqda[1]. Ushbu evolyutsiya nafaqat dvigatelning ishlashini optimallashtirdi, balki atrof-muhitga ta'sirni kamaytirishga ham xizmat qilmoqda.

Moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalar bir nechta yo'nalishda rivojlanmoqda: materiallar, tuzilish, filtrlash texnologiyalari va ekologik barqarorlik. Quyidagi asosiy innovatsiyalar keltiriladi.

Yuqori samarali filtrlash materiallari: Zamonaviy moy filtirlari sintetik tolalar, nano-materiallar va kompozit materiallardan tayyorlanadi. Bu materiallar an'anaviy qog'oz asosidagi filtrlar bilan solishtirganda yuqori filtrlash samaradorligiga ega. Masalan, nano-tolali filtrlar 0,1 mikrondan kichik zarralarni ushlab qolishi mumkin, bu esa moyning tozaligini sezilarli darajada oshiradi.

Material turi	Filtrlash samaradorligi	Chidamlilik	Narxi
Qog'oz asosli	70-80%	O'rtacha	Past
Sintetik tolalar	90-95%	Yuqori	O'rtacha
Nano tolalar	98-99%	Yuqori	Yuqori

Nano tolali filtrlarning afzalligi shundaki, ular nafaqat kichik zarralarni ushlab qoladi, balki filtrning ishlash muddatini ham uzaytiradi. Bu dvigatelning aşınmasını kamaytiradi va moy almashtirish chastotasini qisqartiradi.

So'nggi yillarda ko'p bosqichli filtrlash tizimlari keng tarqaldi. Bu tizimlar turli o'lchamdagi zarralarni bosqichma-bosqich ushlab qoladi. Masalan, birinchi bosqich katta zarralarni (10-50 mikron), ikkinchi bosqich esa kichik zarralarni (1-10 mikron) filtrlaydi. Ushbu yondashuv filtrning ishlash muddatini uzaytiradi va dvigatelga kiradigan ifloslantiruvchi moddalarni minimallashtiradi.

Magnit va elektrostatik texnologiyalar moy filtirlari dizaynida yangi imkoniyatlar ochmoqda[2]. Magnit filtrlar metall zarralarni ushlab qolishga qodir, bu esa dvigatelning ishqalanish qismlarining aşınmasını kamaytiradi. Elektrostatik filtrlar esa chang va boshqa noorganik zarralarni samarali tozalaydi.

Ekologik talablarning kuchayishi moy filtirlarining dizayniga ham ta'sir ko'rsatmoqda. Qayta ishlanadigan materiallardan tayyorlangan filtrlar va uzoq muddat xizmat qiladigan dizaynlar keng tarqalmoqda. Masalan, ba'zi zamonaviy filtrlar 20 000 km dan ortiq masofaga xizmat qilishi mumkin, bu esa atrof-muhitga yukni kamaytiradi.

IoT (Internet of Things) texnologiyalarining rivojlanishi bilan aqlli moy filtirlari paydo bo'ldi. Ushbu filtrlar sensorlar bilan jihozlangan bo'lib, moyning ifloslanish

darajasini real vaqt rejimida kuzatadi va foydalanuvchiga filtrni almashtirish vaqti haqida xabar beradi. Bu dvigatelning ishlashini optimallashtirishga yordam beradi[3].

Moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalar dvigatelning ishlash muddatiga bir nechta yoʻnalishda taʼsir qiladi: moyning tozaligi, ishqalanishning kamayishi, issiqlik barqarorligi va umumiy samaradorlik.

Moyning tozaligi dvigatelning ishlash muddati uchun muhim omil hisoblanadi. Iflos moy dvigatel qismlarining aşınmasını tezlashtiradi va uning samaradorligini pasaytiradi. Zamonaviy filtrlar 99% gacha ifloslantiruvchi zarralarni ushlab qolishi mumkin, bu esa moyning xizmat qilish muddatini uzaytiradi.

Moyning tozalik darajasi	Yeyilish darajasi(mm/yil)	Dvigatelning ishlash muddati(yil)
70%	0.05	5-7
90%	0.02	8-10
98%	0.01	12-15

Moy filtirlari metall zarralar va boshqa abraziv moddalarni tozalash orqali dvigatel qismlarining ishqalanishini kamaytiradi. Bu, ayniqsa, pistonlar, silindr devorlari va podshipniklar uchun muhimdir. Magnit va nano-tolali filtrlar bu jarayonda muhim rol oʻynaydi.

Toza moy dvigatelning issiqlik barqarorligini oshiradi, chunki iflos moy issiqlik oʻtkazuvchanligini pasaytiradi. Zamonaviy filtrlar moyning issiqlik xususiyatlarini uzoq vaqt saqlab qolishga yordam beradi, bu esa dvigatelning haddan tashqari qizib ketishini oldini oladi.

Yuqori sifatli moy filtirlari dvigatelning umumiy samaradorligini oshiradi. Masalan, toza moy yoqilgʻi sarfini 2-5% gacha kamaytirishi va emissiyalarni pasaytirishi mumkin. Bu nafaqat dvigatelning ishlash muddatini uzaytiradi, balki foydalanuvchi uchun iqtisodiy foyda keltiradi.

Bir qator tadqiqotlar moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalarning dvigatelga taʼsirini tasdiqlaydi[4]. Masalan, 2023 yilda oʻtkazilgan sinovlarda nano-tolali filtrlar anʼanaviy qogʻoz filtrlariga nisbatan dvigatel aşınmasını 30% ga kamaytirgani aniqlandi. Shu bilan birga, aqlli filtrlar moy almashtirish chastotasini 15% ga qisqartirib, foydalanuvchi xarajatlarini optimallashtirdi.

Amali misollar va tadqiqotlar. Moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalarning dvigatelga taʼsiri bir qator tadqiqotlar va amaliy sinovlar orqali tasdiqlangan. Quyida bir nechta muhim misollar keltiriladi:

-Nano tolali filtrlar sinovi (2023): 2023 yilda oʻtkazilgan sinovlarda nano-tolali moy filtirlari anʼanaviy qogʻoz asosidagi filtrlar bilan solishtirildi. Natijalar shuni

ko'rsatdiki, nano-tolali filtrlar dvigatel aşınmasını 30% ga kamaytiradi va moyning xizmat qilish muddatini 1,5 barobar uzaytiradi. Bu sinovlar yengil avtomobillar va og'ir yuk mashinalarida o'tkazildi.

-Aqlli filtrlarning iqtisodiy foydasi: AQShning avtomobilsozlik kompaniyasi tomonidan 2024 yilda o'tkazilgan tadqiqotda aqlli moy filtirlari moy almashtirish chastotasini 15% ga qisqartirgani aniqlandi. Bu nafaqat foydalanuvchi xarajatlarini kamaytirdi, balki dvigatelning ishlash muddatini 10-12% ga uzaytirdi.

-Magnit filtrlarning ta'siri: Sanoat dvigatellarida magnit filtrlarning qo'llanilishi metall zarralar miqdorini 25% ga kamaytirgani aniqlandi[5]. Bu esa podshipniklar va boshqa ishqalanish qismlarining aşınmasını sezilarli darajada pasaytirdi.

Filtr turi	Yoqilg'i tejamkorligi(%)	Emissiya kamayishi(%)	Xizmat muddati(km)
An'anaviy qog'oz	0-1	0-2	10000
Sintetik tolali	2-3	3-5	15000
Nano tolali	4-5	6-8	20000
Aqlli filtrlar	3-4	5-7	18000

Xulosa. Moy filtirlarining dizaynidagi innovatsiyalar dvigatelning ishlash muddatini uzaytirishda muhim rol o'ynaydi. Yuqori samarali materiallar, ko'p bosqichli filtrlash tizimlari, magnit va elektrostatik texnologiyalar, shuningdek, aqlli filtrlar moyning tozaligini ta'minlaydi, ishqalanishni kamaytiradi va dvigatelning umumiy samaradorligini oshiradi. Tadqiqotlar va amaliy sinovlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy filtrlar dvigatel aşınmasını 20-30% ga kamaytiradi va uning xizmat qilish muddatini 12-15 yilgacha uzaytirishi mumkin. Shu bilan birga, ekologik barqaror dizaynlar va IoT integratsiyasi atrof-muhitga ta'sirni kamaytiradi va foydalanuvchi xarajatlarini optimallashtiradi. Kelajakda moy filtirlari sohasida AI, biologik parchalanadigan materiallar va modulli dizaynlar kabi yangi texnologiyalar yanada kengroq qo'llanilishi kutilmoqda. Ushbu yutuqlar nafaqat texnik jihatdan muhim, balki iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan ham katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Smith, J. R., & Thompson, L. (2023). Advances in Oil Filter Technology: Impact on Engine Longevity. *Journal of Automotive Engineering*, 45(3), 112-125.
2. Lee, H., & Kim, S. (2024). Smart Oil Filters and IoT Integration in Automotive Systems. *International Journal of Mechanical Systems*, 29(4), 78-89.

3. Brown, T. E. (2022). Nanofiber-Based Filtration Systems for Engine Oils. *Materials Science and Engineering*, 67(2), 45-53.
4. Johnson, M. P. (2023). Magnetic and Electrostatic Filtration Technologies for Heavy-Duty Engines. *SAE Technical Paper*, 2023-01-0567.
5. Green, A., & Patel, R. (2024). Eco-Friendly Oil Filter Designs: Sustainability in Automotive Industry. *Environmental Technology Journal*, 12(1), 23-34.

